

Hubungan Antara Kadar Timbal dalam Darah dengan Kadar Hemoglobin pada Wanita Usia Subur di Lingkungan Industri Peleburan Loga Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal

The Association Between Blood Lead Level (BLL) with Hemoglobin Level on Women of Childbearing Age in Metal Smelting Industry in Tegal Regency

Surip, Onny Setiani, M. Zen Rahfiludin

ABSTRACT

Background: Exposure to lead (Pb) continuously for a long time will cause health effects such as hypertension, decreased the ability of the brain and can inhibit the formation of red blood, disorder if it is not resolved soon be able to cause disruption to the body's various organ systems such as the nervous system, kidneys, gastrointestinal, reproductive system and hemoglobin levels.

Methods: Cross sectional study on 32 subjects in the Metal Smelting Industry District Adiwerna Tegal regency. Pb levels in the blood as biomarker of exposure to lead (Pb) to the decrease in hemoglobin levels.

Result: Subjects with levels of lead (Pb) on not normal level were 12 people with mean+ SD BLL 28.33+7.714; Subjects with hemoglobin levels below the normal were 15 people with the mean+SD 12.04+1,340. There is a relationship between BLL with the level of haemoglobin ($r = -0,418$ and p value = 0.017). Lead exposure was to be risk factor for the low haemoglobin level with RP of 2.5.

Conclusion: Women of Childbearing Age had a Ratio Prevalence of 2.5 for the low level of haemoglobin.

Keywords: Lead Exposure, hemoglobin levels, Women of Childbearing Age

PENDAHULUAN

Industri di Indonesia saat ini sangat beragam dari industri berskala kecil, menengah maupun besar. Industri memberikan nilai tambah yang besar di sektor perekonomian, khususnya perekonomian dapat membuka lapangan pekerjaan. Industri kecil diarahkan untuk menunjang industri menengah dan besar termasuk industri kecil peleburan logam, industri ini menunjang industri komponen elektronik, kendaraan bermotor, permesinan dan percetakan.¹

Salah satu bahaya yang perlu mendapatkan perhatian dalam hubungan dengan pembangunan industri adalah adanya paparan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), logam berat yang perlu diwaspadai adalah timbal (Pb) karena logam tersebut memiliki potensi efek negatif terhadap kesehatan manusia, baik jangka pendek maupun jangka panjang.²

Menurut hasil penelitian Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Tegal tahun 2004, menyebutkan bahwa kadar emisi gas buang yang ditimbulkan oleh pencemaran industri peleburan logam (Pb) di Industri peleburan logam Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal, berdasarkan SK. Gubernur Jawa Tengah No. 10 Tahun 2000, tentang baku mutu udara emisi ternyata parameter tersebut di atas NAB.³

Hasil uji sampel darah guna mengetahui kandungan Pb pada masyarakat di lokasi industri peleburan logam Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal yang dilakukan Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dengan indikator : kategori normal kurang 40 µg/dl, dapat diterima 40 sampai dengan 80 µg/dl, berlebihan 80 sampai dengan 120 µg/dl, dan berbahaya lebih dari 120 µg/dl.⁴

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada wanita usia subur di lingkungan industri peleburan logam Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik, penelitian yang menjelaskan adanya hubungan antara variabel melalui pengujian hipotesis. Sedangkan penelitian dengan metode survey dan pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan waktu penelitian, rancangan penelitian ini adalah potong lintang (*cross sectional*), karena mempelajari korelasi antara faktor risiko dengan efek, dengan pendekatan sekaligus pada satu saat atau "*point time approach*"⁵

Variabel bebas penelitian adalah kadar Pb dalam darah dan variabel terikat kadar hemoglobin, sedangkan variabel pengganggu umur, riwayat sakit, kebiasaan

Surip, SKM, M.Kes, Dinas Kesehatan Kabupaten Pemalang
dr. Onny Setiani, Ph.D, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Dr. M. Zen Rahfiludin, SKM, M.Kes, Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP

merokok, riwayat pekerjaan, jenis pekerjaan, asupan makanan, konsumsi tablet besi dan lama tinggal.

Populasi dalam penelitian ini adalah penduduk atau masyarakat yang tinggal di lingkungan Industri Peleburan Logam Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. Sampel diambil dengan menggunakan metoda *Purposive Sampling*, penentuan jumlah sampel tunggal minimal pada uji hipotesis dengan menggunakan koefisien korelasi (r) sebanyak 32 orang.⁶

Pengukuran / Analisis laboratorium kadar Pb di udara emisi dan lingkungan Industri Peleburan Logam dengan alat Gravimeter, Hi - vol extractor, spectro, pengukuran timbal (Pb) darah dari wanita usia subur dengan metode *Atomic Absorbtion Spektrofotometer* (A.A.S), pengukuran kadar hemoglobin dengan menggunakan alat hematologi analyser dengan panjang gelombang 546 nm.

Kuesioner daftar pertanyaan untuk wanita usia subur, Form recall makanan untuk mengukur konsumsi zat gizi atau asupan makanan, spuit untuk mengambil sampel darah dan tabung penyimpanan darah dan eralatan laboratorium untuk analisis kadar timbal dalam darah dan kadar hemoglobin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan mendata jumlah wanita usia subur di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal, kemudian dilakukan pengambilan sampel darah untuk kandungan Timbal dalam darah dan kadar Hemoglobin. Pemeriksaan sampel darah dilakukan dengan bekerjasama dengan Laboratorium Cito Kota

Tegal Provinsi Jawa Tengah, sehingga diperoleh beberapa variabel-variabel sebagai berikut :

Data tabel 1 terlihat bahwa wanita usia subur memiliki rata-rata umur 38,8 tahun, standar deviasi 5,46, umur minimum 24 tahun dan umur maksimum 47 tahun, sedangkan rata-rata lama tinggal 33,1 tahun, standar deviasi 12,85, lama tinggal minimum 5 tahun dan lama tinggal maksimum 47 tahun. Pendidikan wanita usia subur terbanyak SD sebanyak 78,1%, pekerjaan terbanyak ibu rumah tangga sebanyak 65,6%, responden memiliki riwayat sakit 12,5%, riwayat pekerjaan 68,8% tidak pernah bekerja di industri peleburan logam.

Tabel 2 memberikan gambaran kadar hemoglobin wanita usia subur rata-rata 12,04 gr/dL dengan standar deviasi 1,340, kadar hemoglobin minimum 9,6 gr/dL dan kadar hemoglobin maksimum 14,1 gr/dL, kadar timbal dalam darah wanita usia subur rata-rata 28,33 µg/ml dengan standar deviasi 7,714, kadar timbal dalam darah minimum 14,8 µg/ml dan kadar imbal dalam darah maksimum 45,8 µg/ml.

Gambaran asupan makanan responden meliputi rata-rata energi 1450,9 kal, standar deviasi 203,78, asupan energi minimum 1030 kkal dan asupan energi maksimum 1889 kkal. Asupan protein responden rata-rata 40,9 gram, standar deviasi 7,99, asupan protein minimum 27 gram dan asupan protein maksimum 62 gram.

Tabel 3 distribusi frekuensi memberikan gambaran kategori kadar hemoglobin dibawah normal wanita usia subur sebanyak 46,9%, kategori timbal dalam darah tidak normal sebanyak 37,5%, Asupan makanan wanita usia subur kategori kurang energi sebanyak 29 responden

Tabel 1. Karakteristik Wanita Usia Subur di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal 2013

Karakteristik	Rata-rata	Standar deviasi	Minimum	Maksimum	n	(%)
Umur	38,8	5,46	24	47		
Lama tinggal	33,1	12,85	5	47		
Pendidikan						
▪ Tamat SD					25	76,1
▪ Tamat SMP					5	15,6
▪ Tamat SMA					2	6,2
Pekerjaan						
▪ IRT					21	65,6
▪ Petani/pedagang					8	25,0
▪ Lain-lain					3	9,4
Riwayat Sakit						
▪ Sakit					4	12,5
▪ Tidak sakit					28	87,5
Riwayat pekerjaan					10	31,2
▪ Pernah kerja di Peleburan logam					22	68,8
▪ Tidak pernah kerja di peleburan logam						

Tabel 2. Deskripsi Kandungan Hemoglobin, Timbal dalam darah serta Asupan Makanan Wanita Usia Subur di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal 2013

Variabel	Rata-rata	Stand deviasi	Minimum	Maksimum
Hemoglobin (mg/dL)	12,04	1,340	9,6	14,1
Timbal darah ($\mu\text{g/dl}$)	28,33	7,714	14,6	45,8
Asupan Energi (kal)	1450,9	203,78	1030	1889
Asupan Protein (g)	40,9	7,99	27	62
Asupan Vit. B12 (μg)	1,65	0,476	1,0	2,4
Asupan Asam folat (μg)	373,2	19,89	315	400
Asupan Besi (mg)	11,1	2,87	7	19
Vitamin C (mg)	67,4	6,49	50	70

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kandungan Hemoglobin, Timbal dalam darah Wanita Usia Subur di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal 2013

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Hemoglobin		
• Dibawah normal ($<12 \text{ gr/dL}$)	15	46,9
• Normal ($\geq 12 \text{ gr/dL}$)	17	53,1
Timbal dalam darah		
• Tidak normal ($>30 \mu\text{g/ml}$)	12	37,5
• Normal ($\leq 30 \mu\text{g/ml}$)	20	62,5

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Asupan Makanan Wanita Usia Subur di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal 2013

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Energi		
▪ Kurang ($< 80\% \text{ kkal}$)	29	90,6
▪ Baik ($\geq 80\% \text{ kkal}$)	3	9,4
Protein		
▪ Kurang ($< 80\% \text{ gr}$)	28	87,5
▪ Baik ($\geq 80\% \text{ gr}$)	4	12,5
Vitamin B12		
▪ Kurang ($<2,4 \mu\text{g}$)	27	84,4
▪ Cukup ($\geq 2,4 \mu\text{g}$)	5	15,6
Asam folat		
▪ Kurang ($<400 \mu\text{g}$)	28	84,4
▪ Cukup ($\geq 400 \mu\text{g}$)	4	15,6
Besi		
▪ Kurang ($<13 \text{ mg}$)	25	78,1
▪ Cukup ($\geq 13 \text{ mg}$)	7	21,9
Vitamin C		
▪ Kurang ($<75 \text{ mg}$)	28	87,5
▪ Cukup ($\geq 75 \text{ mg}$)	4	12,5

Hubungan Antara Kadar Timbal dalam Darah dengan Kadar Hemoglobin

(90,6%), kategori kurang protein sebanyak 28 responden (87,5%), kategori kurang vitamin B12 sebanyak 27 responden (84,4%), kategori kurang asam folat sebanyak 28 responden (87,5%), kategori kurang Fe sebanyak 25 responden (78,1%) dan kategori kurang vitamin C sebanyak 28 responden (87,5%), ditampilkan pada tabel 4.

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Sebelum dilakukan analisis, dilakukan uji normalitas data sebagai berikut:

Berdasarkan hasil uji normalitas data (*Shapiro Wilk*), variabel umur, kadar haemoglobin, kadar timbal, asupan energi, asupan protein, dan asupan asam folat berdistribusi normal ($p\text{-value} > 0,05$).

Analisis korelasi

Analisis korelasi beberapa variabel numerik yang dikaji dalam penelitian ini disajikan pada tabel 6 berikut:

Hasil analisis (pada tabel 6) menunjukkan bahwa ada korelasi signifikan antara kadar haemoglobin dengan kadar timbal dalam darah, ada korelasi signifikan antara kadar haemoglobin dengan asupan vitamin B12.

Sedang analisis hubungan beberapa variabel kategorik dilakukan analisis dengan uji Chi-Square Hasil uji *Chi-Square* data kategorik untuk timbal dalam darah dengan kategorik kadar hemoglobin ditampilkan pada tabel 7.

Berdasarkan tabel 7, proporsi subyek dengan kadar haemoglobin di bawah normal pada kelompok subyek dengan kadar timbal tidak normal sebesar 75%. Proporsi

Tabel 5. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian

No	Parameter	Nilai Probabilitas		Kesimpulan
		<i>(p-value)</i>		
		Shapiro Wilk		
1.	Umur	0,051	Distribusi normal	
2.	Lama tinggal	0,000	Distribusi tidak normal	
3.	Kadar Hemoglobin	0,105	Distribusi normal	
4.	Kadar Timbal dalam darah	0,730	Distribusi normal	
5.	Asupan Energi	0,148	Distribusi normal	
6.	Asupan Protein	0,417	Distribusi normal	
7.	Asupan Vitamin B12	0,001	Distribusi tidak normal	
8.	Asupan Asam Folat	0,108	Distribusi normal	
9.	Asupan Besi	0,002	Distribusi tidak normal	
10.	Asupan Vitamin C	0,000	Distribusi tidak normal	

Tabel 6. Hasil analisis korelasi beberapa variabel penelitian.

No	Hubungan	Nilai P-value	Koefisien korelasi	Kesimpulan
1.	Hemoglobin dengan Umur	0,553	-0,109	Tidak ada hubungan ¹
2.	Hemoglobin dengan Timbal dalam darah	0,017	-0,418	Ada hubungan ¹
3.	Hemoglobin dengan Asupan Protein	0,066	0,329	Tidak ada hubungan ¹
4.	Hemoglobin dengan Asupan Asam Folat	0,293	0,192	Tidak ada hubungan ¹
5.	Hemoglobin dengan Asupan Energi	0,754	0,058	Tidak ada hubungan ¹
6.	Hemoglobin dengan Lama tinggal	0,948	-0,008	Tidak ada hubungan ²
7.	Hemoglobin dengan Asupan Vitamin B12	0,017	0,304	Ada hubungan ²
8.	Hemoglobin dengan Asupan Besi	0,351	-0,120	Tidak ada hubungan ²
9.	Hemoglobin dengan Asupan Vitamin C	0,661	0,066	Tidak ada hubungan ²

Keterangan : ¹ Uji Korelasi Pearson; ² Uji Korelasi Tau Kendall's

Tabel 7. Analisis hubungan kadar haemoglobin dengan kadar timbal darah

Kategori kadar timbal dalam darah	Kategori Kadar Hemoglobin		Total
	Di bawah Normal (< 12 gr/dL)	Normal (≥ 12 gr/dL)	
Tidak Normal (> 30 µg/ml)	9 (75%)	3 (25%)	12 (100%)
Normal (≤ 30 µg/ml)	6 (30%)	14 (70%)	20 (100%)
Total	15 (46,9%)	17 (53,1%)	32 (100%)

χ^2 Continuity Correctin, $p\text{-value} = 0,035$

ini lebih tinggi dibanding dengan kelompok yang kadar timbalnya normal (30%). Dengan demikian ada fenomena kecenderungan semakin tinggi kadar timbal, maka akan semakin rendah kadar haemoglobinnya.

Hasil uji *Chi-Square (Continuity Correction)* diperoleh $p\text{-value} = 0,035$, sehingga dapat disimpulkan ada hubungan antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin wanita usia subur. Hasil analisis risiko (RP) diperoleh nilai 2,5: 1,187–5,266). Hal ini menunjukkan bahwa subyek yang mempunyai kadar timbal dalam darah tidak normal ($>30 \mu\text{g/ml}$) mempunyai risiko kadar haemoglobinnya di bawah normal ($<12 \text{ gr.dL}$) dibanding dengan subyek yang kadar timbal dalam darahnya normal.

SIMPULAN

1. Rerata kadar timbal darah pada wanita usia subur sebesar $28,33 \mu\text{g/ml}$ dengan standar deviasi 7,714. Dengan demikian sebanyak 37,5%) kadar timbal dalam darah responden tidak normal.
2. Rerata kadar haemoglobin wanita usia subur sebesar $12,04 \text{ gr/dL}$ dengan standar deviasi $1,340 \text{ gr/dL}$. Dengan demikian sebanyak 46,9% responden mempunyai kadar haemoglobin di bawah normal.
3. Ada korelasi bermakna (negatif) antara kadar timbal dalam darah dengan kadar hemoglobin pada wanita usia subur ($r = -0,418$).
4. Paparan timbal merupakan faktor risiko rendahnya kandungan haemoglobin pada wanita usia subur dengan nilai $RP = 2,5$ (CI: 1,187 -5,266)

DAFTAR PUSTAKA

1. BPPI. Desain prototipe penanganan gas buang dari industri kecil pemanfaatan aki bekas. Jawa Tengah; 2002
2. Grant LD, Lead and Its Compounds. Dalam Morton Lipmann, Environmental Toxicants, Human Exposure and Their Health Effects. 3rd ed; 2009.
3. Kantor Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup Kabupaten Tegal. Kajian Analisis Dampak Pembakaran Timah Hitam di Desa Pesarean Tahun 2005;
4. BLK Provinsi Jawa Tengah. Hasil uji sampel kandungan Pb dalam darah, Semarang. 2011
5. Dahlan S. Langkah-langkah membuat proposal penelitian bidang kedokteran dan kesehatan. CV Agung Seto. Jakarta. 200: hal : 57
6. Sastroasmoro, S. Ismael, S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Jakarta. Binarupa Aksara. 2002; hal; 206